



CLIMATVEG

DÉMARCHE DE CO-CONCEPTION DE DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE CULTURE



CO-CONCEPTION DE DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE CULTURE RÉPONDANT À DES OBJECTIFS DE MAXIMISATION DE LA COUVERTURE DES SOLS ET D'AUTONOMIE DE L'EXPLOITATION

Le changement climatique entraîne des transformations importantes pour l'agriculture : augmentation des températures, décalage des stades physiologiques, changement du régime de précipitations, etc... En Pays de la Loire, les projections climatiques* annoncent une diminution du bilan hydrique (précipitations - évapotranspiration) pendant l'été de l'ordre **d'une dizaine de mm à court terme (2020-2050) et de presque 50 mm à plus long terme (2070-2099). Une augmentation des périodes de sécheresse est également attendue.**

En plus des mesures pour atténuer le changement climatique, il devient urgent de trouver des solutions pour s'adapter à cette nouvelle situation. Pour cela, il n'existe pas de solution unique, mais une multitude de leviers à mobiliser en fonction de sa situation. Nous pouvons citer : le choix des cultures et des variétés, l'amélioration de la qualité du sol ou encore l'optimisation de l'irrigation. Un autre levier important concerne les pratiques visant à maximiser la couverture du sol par l'intermédiaire des couverts végétaux pour augmenter l'efficacité de l'eau. En effet, les pratiques visant à maintenir une couverture continue du sol, telles que les couverts ou le mulch, sont les plus souvent citées, avec les apports organiques, pour avoir un effet positif sur le fonctionnement hydrique du sol. Les pratiques de couverture du sol sont diverses et pour maximiser leur efficacité, il est intéressant de combiner différentes techniques à l'échelle d'un système.

De manière à faciliter l'insertion de pratiques innovantes dans les systèmes de culture, il est également important qu'elles soient compatibles avec les enjeux et objectifs des exploitations dans lesquelles on souhaite les intégrer. La démarche de co-conception de systèmes de culture permet ainsi de construire et inventer de nouvelles façons de cultiver, de préparer leur mise en œuvre dans les exploitations agricoles et de contribuer au développement de l'innovation dans l'ensemble de l'exploitation, voire au-delà. Dans le cadre d'une action du projet **CLIMATVEG**, nous avons travaillé à la co-conception de différents systèmes de culture répondant à des objectifs de maximisation de la couverture des sols et d'autonomie de l'exploitation. Pour ce faire, nous nous sommes basés sur la méthodologie développée par le RMT Systèmes de Culture Innovants, de manière à faciliter la conception de novo, avec des agriculteurs et des acteurs du développement agricole.

*Source : Amiot L., Bonnardot V., Dubreuil V., 2022. Le changement climatique en Bretagne et Pays de la Loire. 10 pages. <https://www.vegepolys-valley.eu/media/climatveg-changement-climatique-bretagne-pays-de-la-loire.pdf>

Ce document vise à relater l'expérience de co-conception / évaluation de systèmes de culture répondant aux enjeux de maximisation de la couverture des sols comme levier d'adaptation au changement climatique mise en œuvre dans le cadre du projet CLIMATVEG (2021-2025) sur la base de l'exemple de la ferme expérimentale des Établères - Chambre d'agriculture des Pays de la Loire

Il relate chronologiquement le déroulé et les résultats obtenus.

Quelques recommandations méthodologiques sont également proposées pour ceux qui souhaiteraient reproduire le même type de démarche.

CLIMATVEG EST L'ASSOCIATION DE 2 MOTS : CLIMAT ET VÉGÉTAL.

Ce projet porte sur la transition et la durabilité des systèmes de productions végétales face au changement climatique en régions Bretagne et Pays de la Loire.

Il vise à comprendre l'impact du changement climatique pour être en capacité d'agir en étudiant différents leviers d'adaptation / d'atténuation liés aux plantes, au sol et à la ressource en eau.

Ce projet a démarré en **février 2021** pour une durée de 4 années, il comprend **24 actions de recherche et d'expérimentation** et implique plus de **80 partenaires du territoire**.

CLIMATVEG est un projet porté par **VEGEPOLYS VALLEY**, co-financé par les partenaires et 2 régions : le **Conseil régional des Pays de la Loire** d'une part et le **Conseil régional de Bretagne avec l'ADEME** d'autre part.

DÉROULÉ GÉNÉRAL

Il s'agit bien sûr d'un processus itératif et adaptable et pas d'une recette clé en main.



Co-conception

- Ouvrir le champs des possibles
- Mobiliser des acteurs variés



Évaluation

- Définir des indicateurs
- Évaluer à priori



Combinaisons de
leviers à l'échelles du
système de culture

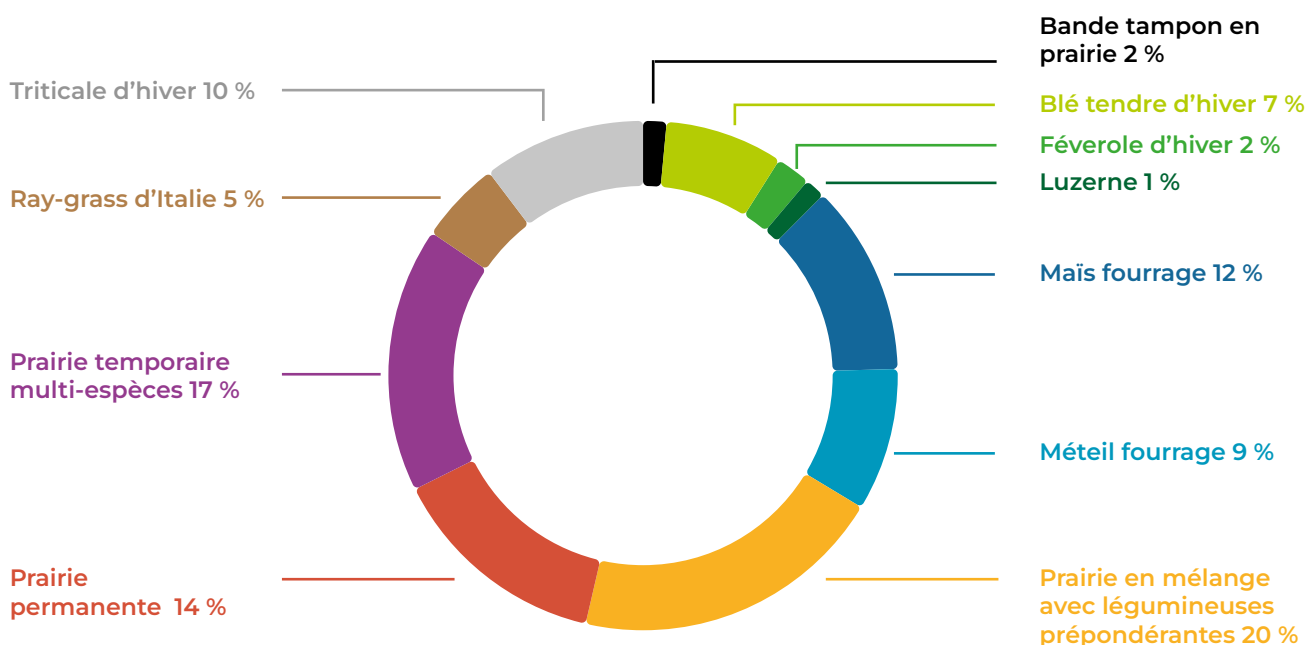
L'IMPORTANCE DE LA PHASE PRÉPARATOIRE !

SUPPORT DE LA RÉFLEXION

Dans le cadre du projet CLIMATVEG, la ferme expérimentale des Établières (Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, 85) a été choisie comme support de réflexion pour la combinaison de leviers à l'échelle du système car celle-ci avait, dès 2021, une réflexion liée à l'évolution des systèmes de culture suite à un agrandissement.

LA FERME DES ÉTABLIÈRES EN QUELQUES CHIFFRES

Assolement 2021 (333 Ha)



Sols : limons de bocage, avec quelques parcelles plus sableuses et quelques îlots plus hydromorphes

Élevage bovins allaitants avec 305 UGB troupeau + achat 50 à 150 UGB :

- 140 vêlages charolais en double période
- Engraissement avec achat selon essais

OBJECTIFS DE L'EXPLOITATION ET EN PARTICULIER DES SYSTÈMES DE CULTURE

En amont de la phase de co-conception proprement dite, un travail de préparation a été mené de manière à formaliser à la fois les objectifs et contraintes de l'exploitation (production de fourrages, amélioration de l'autonomie protéique...) et des 2 systèmes de culture majoritaires sur l'exploitation.

Avec ce travail réalisé dans le cadre d'un projet de recherche appliquée, les objectifs de l'atelier ont été définis en amont, en combinant les objectifs du projet et ceux de la ferme expérimentale.

FORMULATION DES OBJECTIFS

Objectifs du projet

Améliorer l'efficacité de l'eau / limiter les pertes en eau :
· Maximiser la couverture des sols

Objectifs de la ferme

Autonomie alimentaire :

- Maximiser le pâturage, **part du maïs limitée aux forts besoins** (engraissement, vélages à 2 ans), **maximisation autonomie protéique** (totale), **autoconsommation grain si possible** (énergie, protéines)

Simplifier / limiter le travail du sol

IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Un **système de culture** (sdc) est défini par un **ensemble de modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique**.

Chaque système de culture se définit par la nature des cultures, leur ordre de succession (rotation des cultures annuelles) et les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures. (Sebillotte, 1995)

La ferme expérimentale des Établères étant membre du réseau DEPHY 85 animé par la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, la description des systèmes de culture a été facilitée.

QU'EST CE QU'UN SYSTÈME DE CULTURE ?

Climat	→	Non modifiable
+		
Sol	→	Peu modifiable à court-terme
+		
Rotations	→	Modifiables : - Choix des cultures - Enchaînement des cultures
+		
Itinéraires techniques	→	Modifiables : - Intercultures (couverts, travail du sol...) - Semis, gestion des adventices, maladies... Sur la base de règles de décisions

AVEC QUI ?

Les participants potentiels à l'atelier de co-conception ont été mobilisés de manière à réunir des profils différents : agriculteurs locaux plus ou moins expérimentés sur la couverture des sols, conseillers présents localement, experts des instituts techniques et de la Chambre d'agriculture, acteurs de l'écosystème de la ferme (organismes économiques, conseillers viande...), partenaires du projet mobilisés sur la couverture des sols...

Les participants ont été contactés directement avec une explication des attendus de leur participation.

TIPS

Recruter des acteurs variés, avec connaissances diverses sur les enjeux et leviers possibles, le contexte local...



| UNE ANIMATION ADAPTÉE AUX OBJECTIFS DE LA JOURNÉE

L'atelier de co-conception a été organisé sous la forme d'une journée de réflexion collective. Après une courte présentation du contexte du projet et de l'exploitation, les objectifs et attendus de la journée ont été précisés : co-construire des systèmes de culture répondant aux objectifs définis (à la fois ceux du projet CLIMATVEG et ceux de la ferme expérimentale des Établières).

D'UN POINT DE VUE PRATIQUE

- Une journée : le 8 mars 2022, au Poiré-sur-Vie (85)
- 23 participants
- Une équipe de 4 animateurs.rices



PHASE 1 : En plénière

Le démarrage de la journée

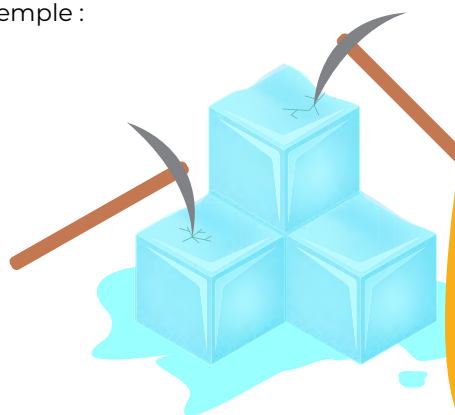
OBJECTIF : METTRE LES ACTEURS EN MOUVEMENT ET FAIRE ADHÉRER À LA DÉMARCHE

Étape 1 : Jeu d'interconnaissance.

Exemple : la balle pour se présenter. De nombreux autres ice-breaker existent !

Étape 2 : Explication des règles de fonctionnement de la journée.

Exemple :



RÈGLES DU JEU

- Être **créatif** et **imaginatif** !
- Travail **collectif**, toutes les idées sont bonnes à prendre, n'hésitez pas à vous exprimer et à proposer !
- Laisser vous **guider** dans la méthode !
- Réflexion en **temps restreint**
- **Rôle des animateurs / Équipe de la ferme en observateurs / Participants**
- **Débats sociétaux et autres à la pause repas**
- Évacuer pour un temps les effets conjoncturels (volatilité des prix, existence de filières déjà organisées...) et organisationnels de l'exploitation



PHASE 2 : En plénière

Présentation de l'exploitation, des contraintes et des systèmes Validation des objectifs

Cette étape permet à tous les participants de comprendre le cadre de contraintes de l'atelier : exploitation, matériel disponible, main d'œuvre et spécificités. Elle a été préparée en amont de la journée. Des temps d'échanges / validation permettent de s'assurer de la clarté de ce qui est présenté. Le détail des objectifs et leur validation est indispensable pour pouvoir s'appuyer dessus en cas de divergences dans les phases suivantes.



PHASE 3 : En sous-groupe

Alternance de travaux en petits groupes et en demi-groupes

Cette étape est le cœur de la journée.

- Il s'agit :
1. D'identifier les leviers, les cultures pertinentes à mobiliser pour répondre aux objectifs
 2. D'argumenter chaque proposition et de combiner les leviers pour aboutir à des systèmes cohérents.



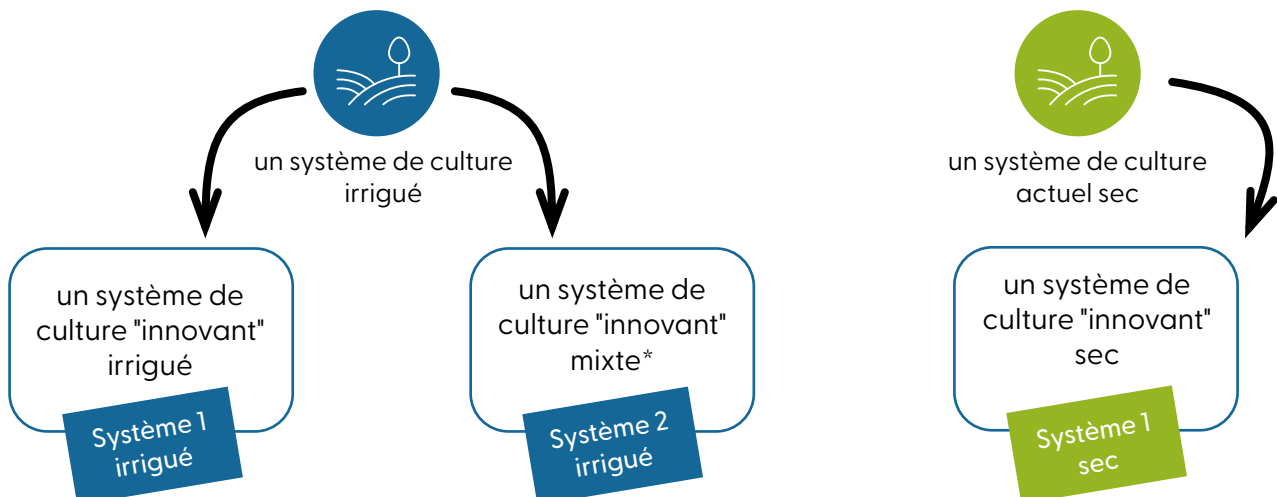
L'objectif de cette étape est de construire une rotation, avec des propositions d'itinéraires techniques et des principales règles de décisions, pour aboutir à un système de culture répondant aux objectifs fixés et cohérent d'un point de vue agronomique. Chaque proposition est argumentée collectivement.



PHASE 4 : En plénière

Restitution

La journée a permis de construire 3 systèmes différents :

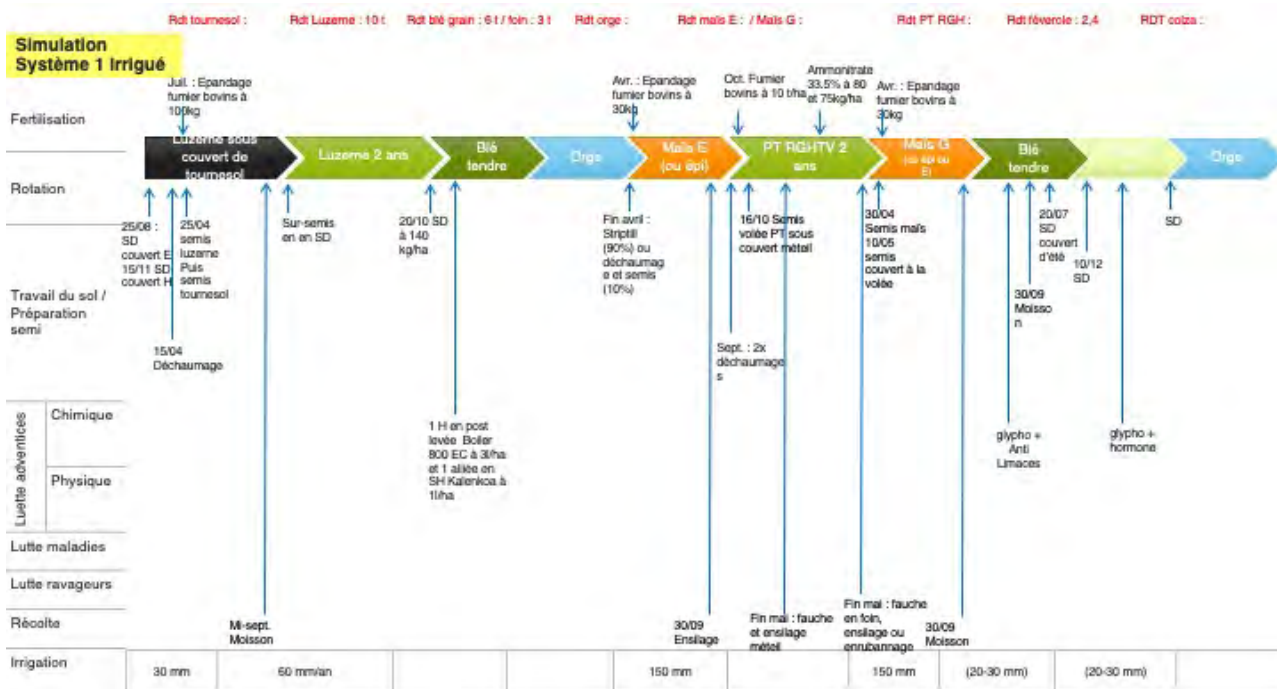


*avec un redécoupage des systèmes actuels

ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE CONSTRUITS

À la suite de la journée de co-conception, les systèmes construits ont été formalisés plus précisément (avec par exemple des fréquences de réalisation des différentes opérations) sous la forme de schémas décisionnels.

On aboutit donc à 3 systèmes de culture, qui correspondent à 2 systèmes d'exploitation. Les évaluations ont été réalisées à ces 2 échelles, en comparaison des systèmes initiaux.



Système d'exploitation initial



Système d'exploitation innovant 1



Système d'exploitation innovant 2



TIPS

- Ne pas négliger le temps nécessaire pour l'évaluation : recueil des informations nécessaires pour décrire les systèmes initiaux et les systèmes imaginés, intégration dans le / les outils choisis, vérification et consolidation des résultats...
- Choisir les « bons » outils, adaptés aux besoins et aux moyens disponibles (principes de choix, outils et indicateurs existants)

| LE CHOIX DES INDICATEURS ET DES OUTILS

2 approches complémentaires mobilisées :

- la réponse à l'atteinte des objectifs fixés
- l'évaluation de la multi-performance des systèmes

Pour évaluer l'atteinte des objectifs, des indicateurs ont été définis pour chacun d'entre eux :

OBJECTIFS

- Améliorer l'efficacité de l'eau / limiter les pertes en eau : **maximiser la couverture des sols**

- Maximiser le pâturage
- Limiter la part du maïs aux forts besoins (engraissement, vêlages à 2 ans)
- Maximiser l'autonomie protéique (totale)
- Privilégier l'autoconsommation grain (énergie, protéines)

- Simplifier / limiter le travail du sol

INDICATEURS

Couverture des sols :

- Temps de couverture des sols (jours - %)
- Diversité de la rotation (spatiale et temporelle)

Efficacité de l'eau :

- Production énergétique / Volume irrigation

Autonomie alimentaire et protéique :

- Bilan fourrager
- Autonomie énergétique
- Autonomie protéique
- Part des légumineuses dans le système

Travail du sol :

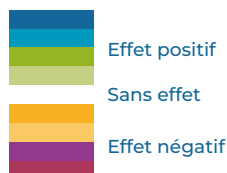
- Nombre de passages de travail du sol / ha
- Nombre de passages de travail du sol / nombre de semis
- Consommation carburant pour le travail du sol
- Part du travail du sol dans le temps de travail total

Évaluation de la multi-performance réalisée grâce à un panel d'indicateurs :

Performances économiques

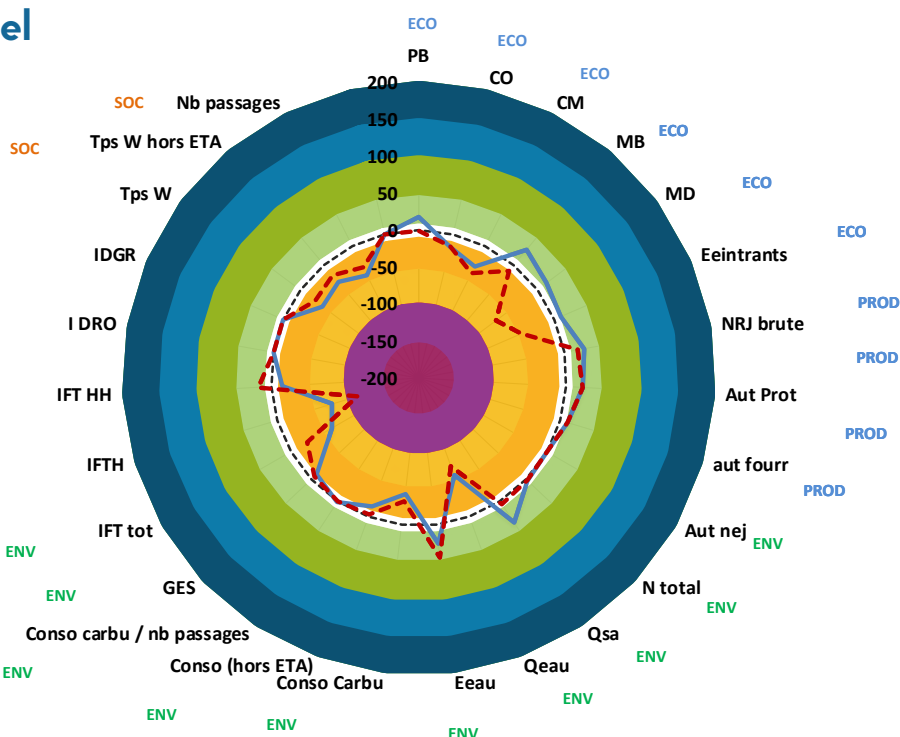
Performances environnementales

Performances sociales



— exploitation - système 1

- - - exploitation - système 2



LA RESTITUTION DE L'ÉVALUATION : CONFRONTER CE QUI A ÉTÉ IMAGINÉ AVEC DES INDICATEURS CHIFFRÉS

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION AUX ACTEURS IMPLIQUÉS DANS LA CO-CONCEPTION

Cette étape permet de réimpliquer les acteurs, de leur faire un retour et leur redonner la parole. En préambule, il est nécessaire de les alerter sur la signification des indicateurs chiffrés qui leur sont présentés : de nombreuses hypothèses ont été émises pour arriver à ces résultats et les chiffres sont des estimations. On peut d'ailleurs plutôt présenter les résultats en valeur relative entre les systèmes initiaux et innovants plutôt que des données brutes.

À la suite de la restitution et des réponses aux questions de compréhension, les participants ont pu apporter leur regard sur les résultats et identifier des points forts, points faibles et pistes d'amélioration sur ces nouveaux systèmes.

CE QUE DEVIENT LA RÉFLEXION COLLECTIVE...

Après cette phase collective, la ferme expérimentale des Établères a affiné l'adéquation entre les systèmes proposés et ses contraintes et attentes. Par exemple, la luzerne n'a pas été retenue *in fine* en raison de la charge de travail qu'elle implique. Les systèmes finaux ont ensuite été validés par les salariés de la ferme et les élus. Ils servent aujourd'hui de base de travail pour les systèmes de culture de l'exploitation et sont en cours de mise en place dans un contexte de transition vers l'agriculture de conservation des sols.

ANNEXE : LISTE DES INDICATEURS D'ÉVALUATION DE LA MULTIPERFORMANCE DES SYSTÈMES

CRITÈRES	INDICATEURS	UNITÉ	MÉTHODE DE CALCUL / SOURCE
Rentabilité	Produit brut	€/ha	SYSTERRE
	Charges opérationnelles	€/ha	SYSTERRE
	Charges de mécanisation	€/ha	SYSTERRE
	Marge brute (y compris aides couplées)	€/ha	SYSTERRE
	Marge directe	€/ha	SYSTERRE
Efficience économique	Efficience économique des intrants		SYSTERRE : (PB - charges opé.) / charges opé.
			SYSTERRE : [PBi / (COi + CMi)] X 100

Production totale	Production d'énergie brute	Mj/ha	SYSTERRE
Qualité de l'eau	Solde azoté annuel	kg N/ha	SYSTERRE
	Quantité de matière active	g MA/ha	SYSTERRE
Pression sur la ressource en eau	Quantité d'eau apportée	m ³ /ha	SYSTERRE
	Efficiencce de l'eau utilisée	-	Qté d'eau apportée / production énergétique
Pression sur l'énergie non renouvelable	Consommation de carburant totale	L/ha	SYSTERRE
	Consommation de carburant hors ETA	L/ha	SYSTERRE
	Conso carburant total / nb passages	L/ha	SYSTERRE
	Consommation d'énergie	MJ/ha	SYSTERRE
Impact sur le changement climatique	Émissions de GES	kg éq. CO ₂ /ha	SYSTERRE
Pression phytosanitaire	Indice de Fréquence de Traitement (IFT total, yc TS)		SYSTERRE
	IFT H		SYSTERRE
	IFT HH		SYSTERRE
	INDIGO – IPHY ou PEST		INDIGO
Contributions positives	Services écosystémiques rendus (I-DRO)	entre 0 et 10	I-DRO
	Diversité (I-DGR)	entre 0 et 1	I-DRO
Charge de travail	Temps de travail (total)	h/ha	SYSTERRE
	Temps de travail (hors ETA)	h/ha	SYSTERRE
	Nombre de passages	nb/ha	SYSTERRE
	Répartition du travail par mois	h/mois	SYSTERRE
Risque pour la santé de l'opérateur	Toxicité phyto (IFT par classe toxicologique)	Présence/absence produits CMR	manuel
	% de CMR/total ma (matières actives)		manuel

QUELQUES RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Guide pratique pour la conception de systèmes de culture plus économes en produits phytosanitaires - Application aux systèmes de polyculture
<https://ecophytopic.fr/pic/concevoir-son-systeme/guide-pratique-pour-la-conception-de-systemes-de-culture-en-polyculture>
- Raymond REAU, Marianne CERF, Claire CROS, Claudine FERRANE, Michael GELOEN, Vincent LEFEVRE, Catherine PASQUIER, Marie-Sophie PETIT, Anne SCHAUB. Ateliers de conception de systèmes de culture, guide pour leur réalisation avec des agriculteurs, 2018
<https://ecophytopic.fr/pic/concevoir-son-systeme/ateliers-de-conception-de-systemes-de-culture-guide>
- Christian Bockstaller, Aude Alaphilippe, Frédérique Angevin. Quels indicateurs pour l'évaluation des systèmes agricoles en transition agroécologique ? Agronomie, Environnement & Sociétés, 2023, 13 (2), pp.1-18. 10.54800/cba951. hal-04471078
<https://dx.doi.org/10.54800/cba951>
- Accompagner des groupes d'acteurs pour co-construire des scénarios d'adaptations des exploitations agricoles au changement climatique - Regards croisés sur 5 démarches mobilisant de la co-conception, 2025
<https://rd-pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/climat-environnement/transitions/projet-climatveg-transition-et-durabilite/analyse-prospective/>

UN PROJET
FINANCÉ PAR :



UN PROJET
RÉDIGÉ PAR :

